

# L'impiego di dati satellitari multimissione per servizi sulle foreste

Fabio Volpe (e-Geos)

Roma, 28/02/2018

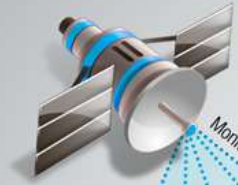
# I servizi da satellite per le foreste

- Servizi per la mappatura ed il monitoraggio
- Basati su dati satellitari multi-missione

# Servizio di monitoraggio tagli in Amazzonia

## COMBATE A CRIMES NA AMAZÔNIA LEGAL

O Ministério da Defesa está finalizando um projeto que vai significar uma nova realidade no combate ao desmatamento ilegal e outros crimes ocorridos contra a Amazônia Legal. Será a primeira vez que a Amazônia será monitorada sistematicamente com radar orbital que permite a observação mesmo em condições climáticas adversas. Saiba mais:



Monitoramento de cerca de **950** mil km<sup>2</sup> mensalmente



O radar de abertura sintética emite ondas eletromagnéticas que ultrapassam barreiras físicas como as nuvens.



A antena terá entre 11 a 15 metros de diâmetro e será instalada no entorno de Brasília - DF



O sistema possibilitará a identificação dos ilícitos como:



Pista de pouso clandestina

As imagens serão analisadas pelo Centro Gestor e Operacional do Sistema de Proteção da Amazônia (Censipam) e encaminhadas aos órgãos competentes para fiscalização.

\*Imagens meramente ilustrativas

- Impiego di immagini SAR per il monitoraggio della deforestazione illegale in Amazzonia, dovuto a vari impieghi del territorio tra cui quello minerario
- Integrazione con immagini ottiche in funzione del periodo dell'anno
- Servizio basato su immagini COSMO-SkyMed
- Monitoraggio frequente per individuare stato iniziale dell'illecito

Centro Gestor e Operacional do Sistema de Proteção da Amazônia

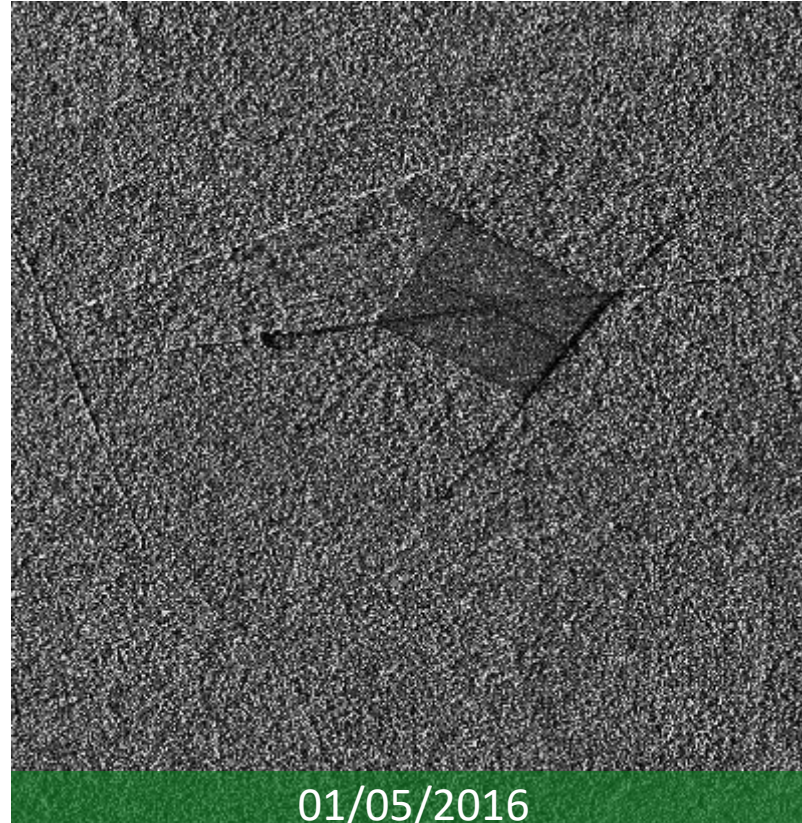
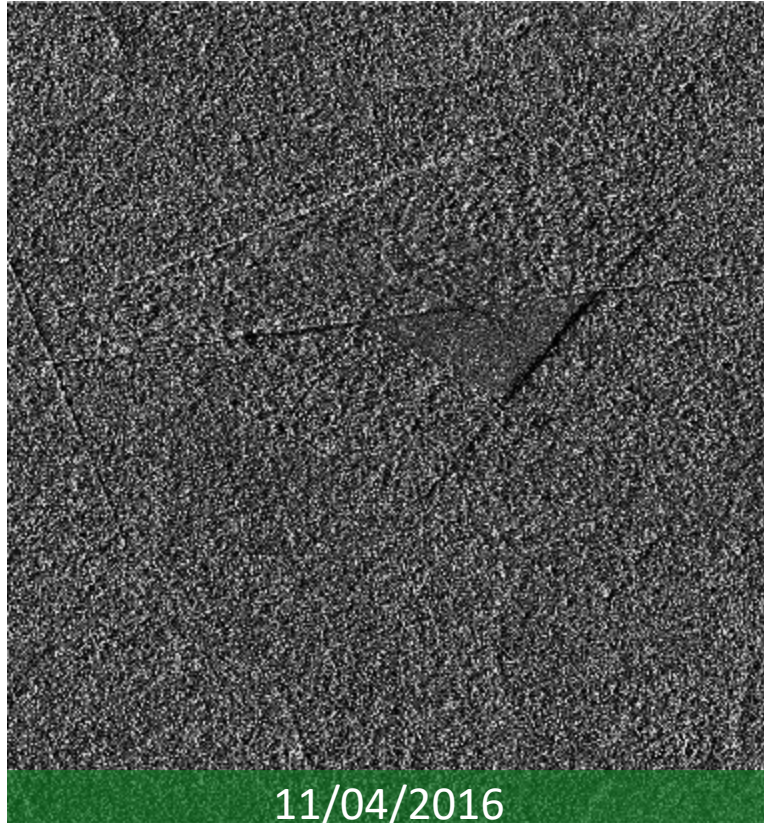
# Censipam

MINISTÉRIO DA DEFESA

e-geos

ANALYSIS INTELLIGENCE COMPANY

# Servizio di monitoraggio tagli in Amazzonia



- Rapidità dei tagli: 140 ha in un mese e mezzo

Centro Gestor e Operacional do Sistema de Proteção da Amazônia

**Censipam**

MINISTÉRIO DA DEFESA

e-geos  
ANALYSIS INTELLIGENCE COMPANY

# Servizio di monitoraggio tagli in Amazzonia

CSK Coverage

2017

Centro Gestor e Operacional do Sistema de Proteção da Amazônia

**Censipam**

MINISTÉRIO DA DEFESA

- Allocazione dinamica delle aree da monitorare
- Monitoraggio con radar per almeno 3 mesi

2017

2017

- Inizio servizio aprile 2016
- Servizio attivo
- Ad oggi processati 6M+ km<sup>2</sup>

11-06-2016

# Servizio di monitoraggio tagli in Amazzonia

Base layer "T0": deforestation until June 2016. Based on PRODES layer (National Deforestation index) from INPE.

Centro Gestor e Operacional do Sistema de Proteção da Amazônia

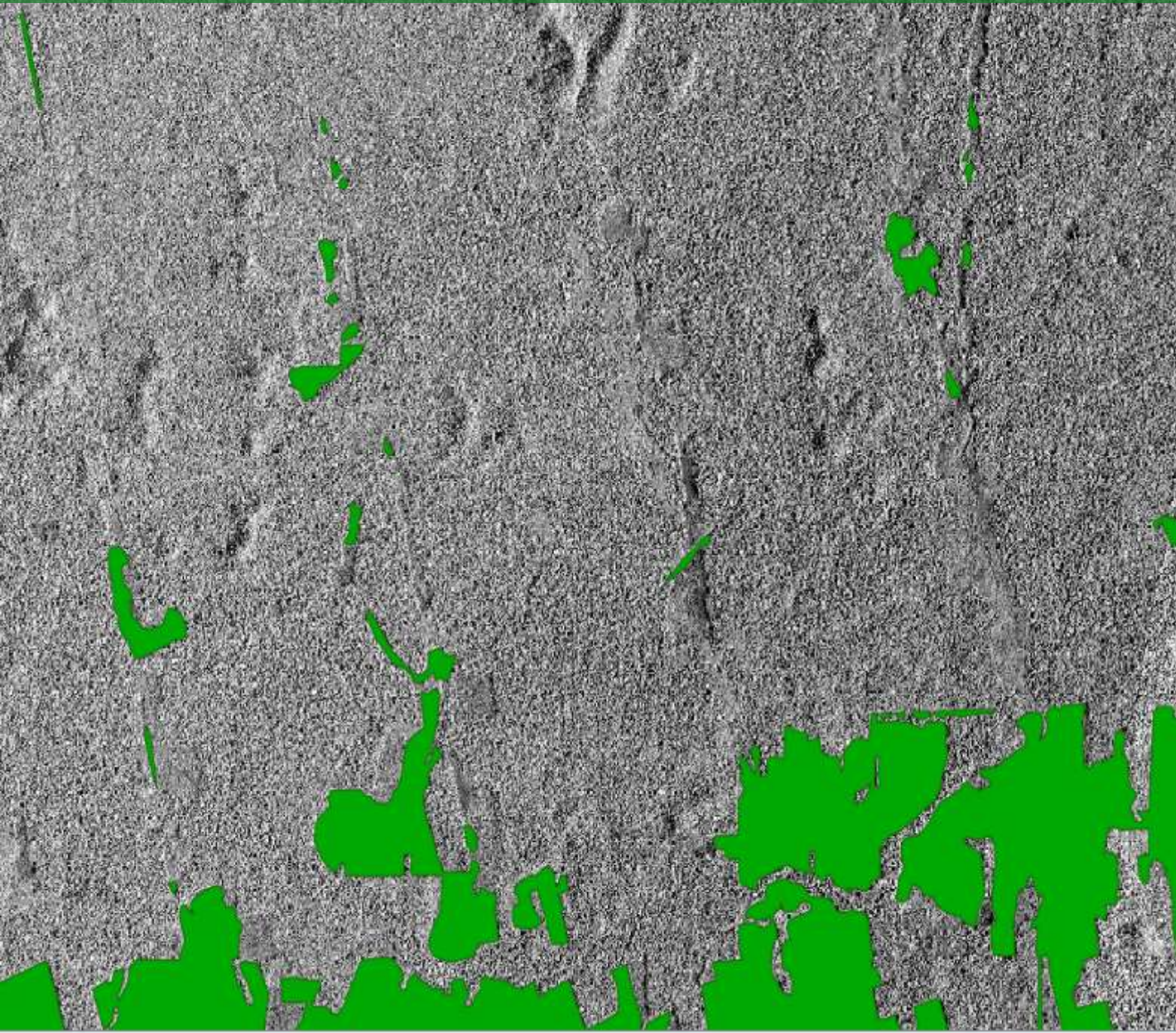
## Censipam

MINISTÉRIO DA DEFESA

e-geos

ANALYSIS INTELLIGENCE COMPANY

08-12-2016



# Servizio di monitoraggio tagli in Amazzonia

Centro Gestor e Operacional do Sistema de Proteção da Amazônia

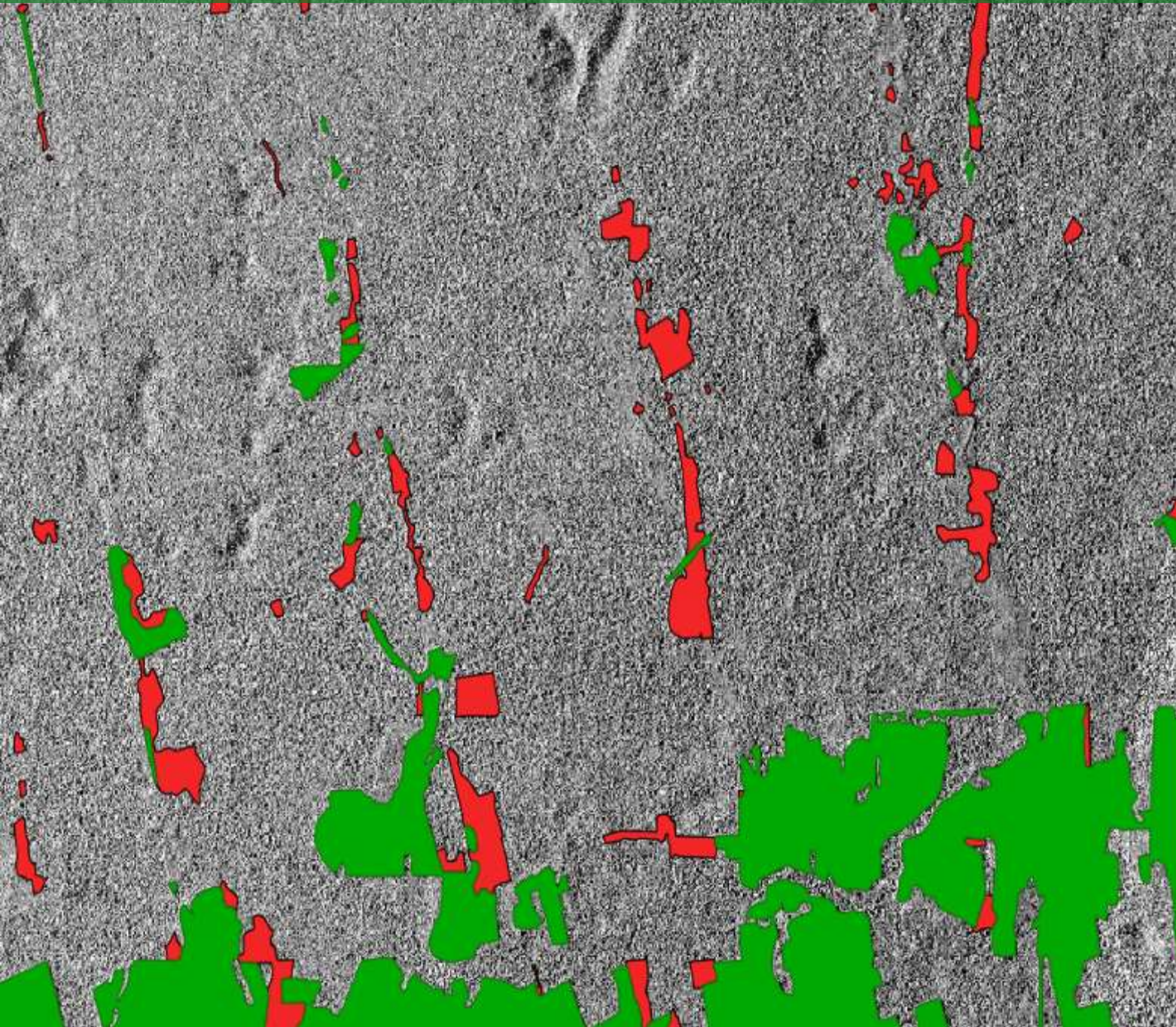
## Censipam

MINISTÉRIO DA DEFESA

e-geos

ANALISE E INTELIJENCIA COMPANY

08-12-2016



# Servizio di monitoraggio tagli in Amazzonia

Centro Gestor e Operacional do Sistema de Proteção da Amazônia

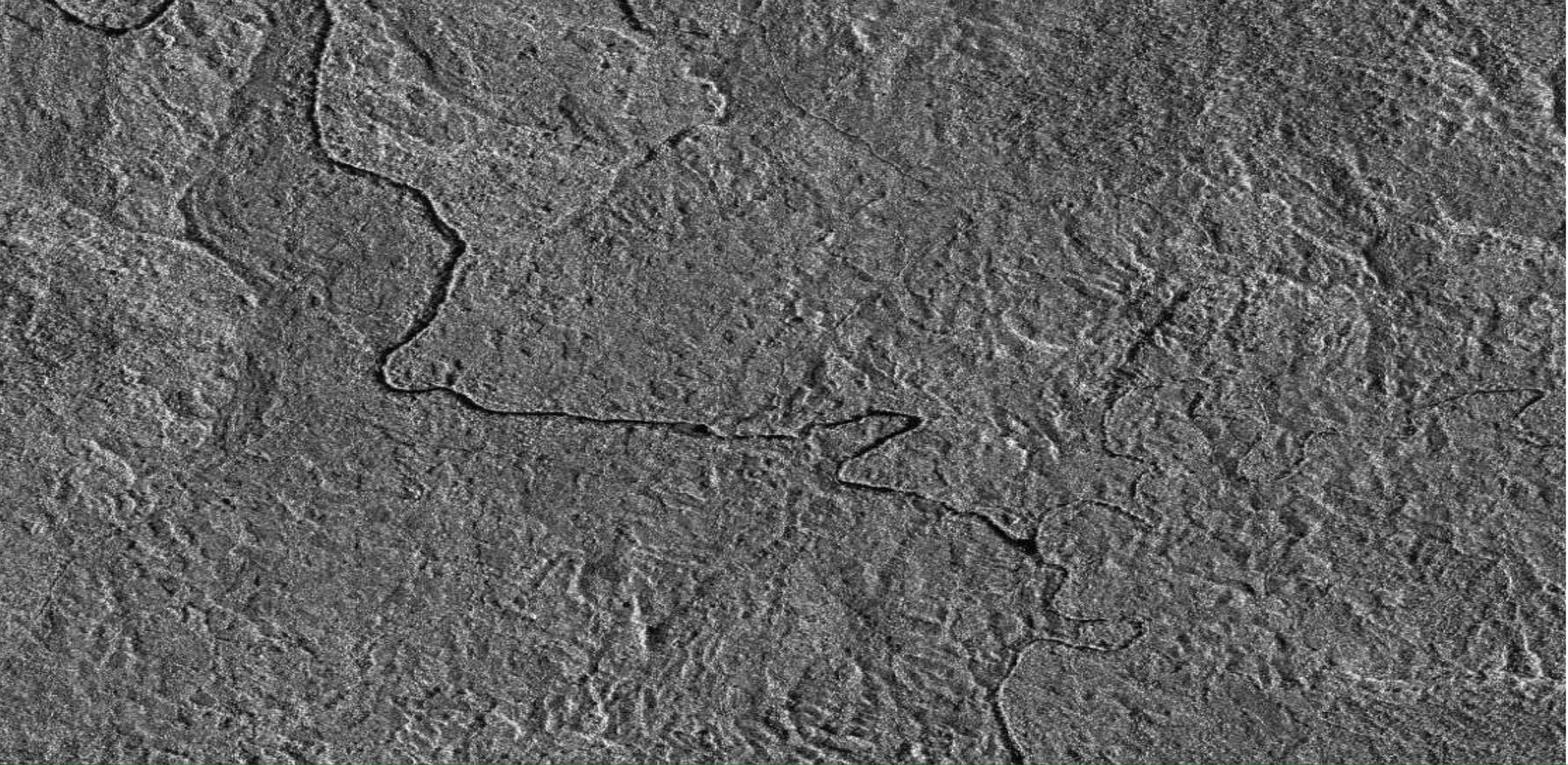
## Censipam

MINISTÉRIO DA DEFESA

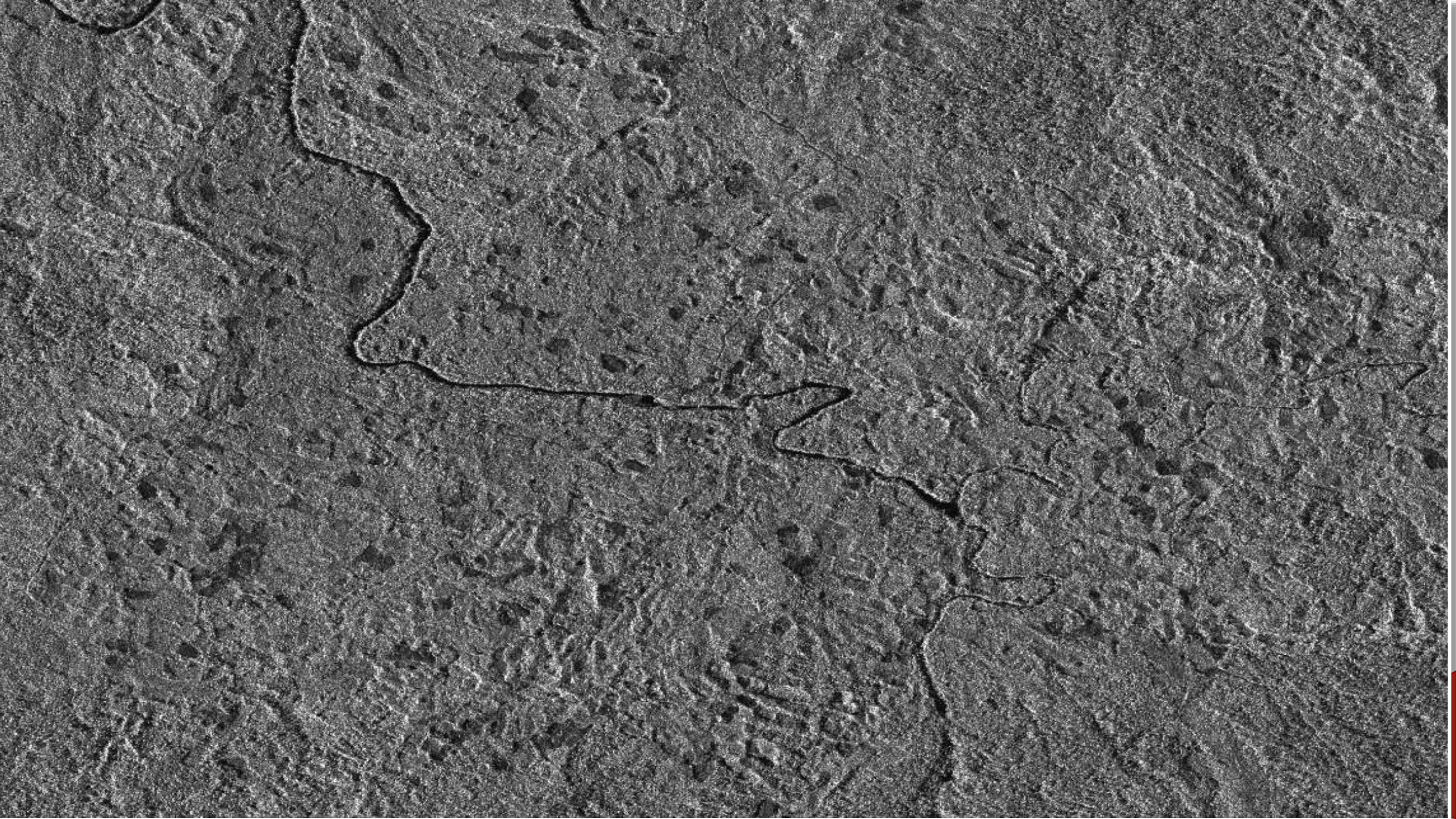
e-geos

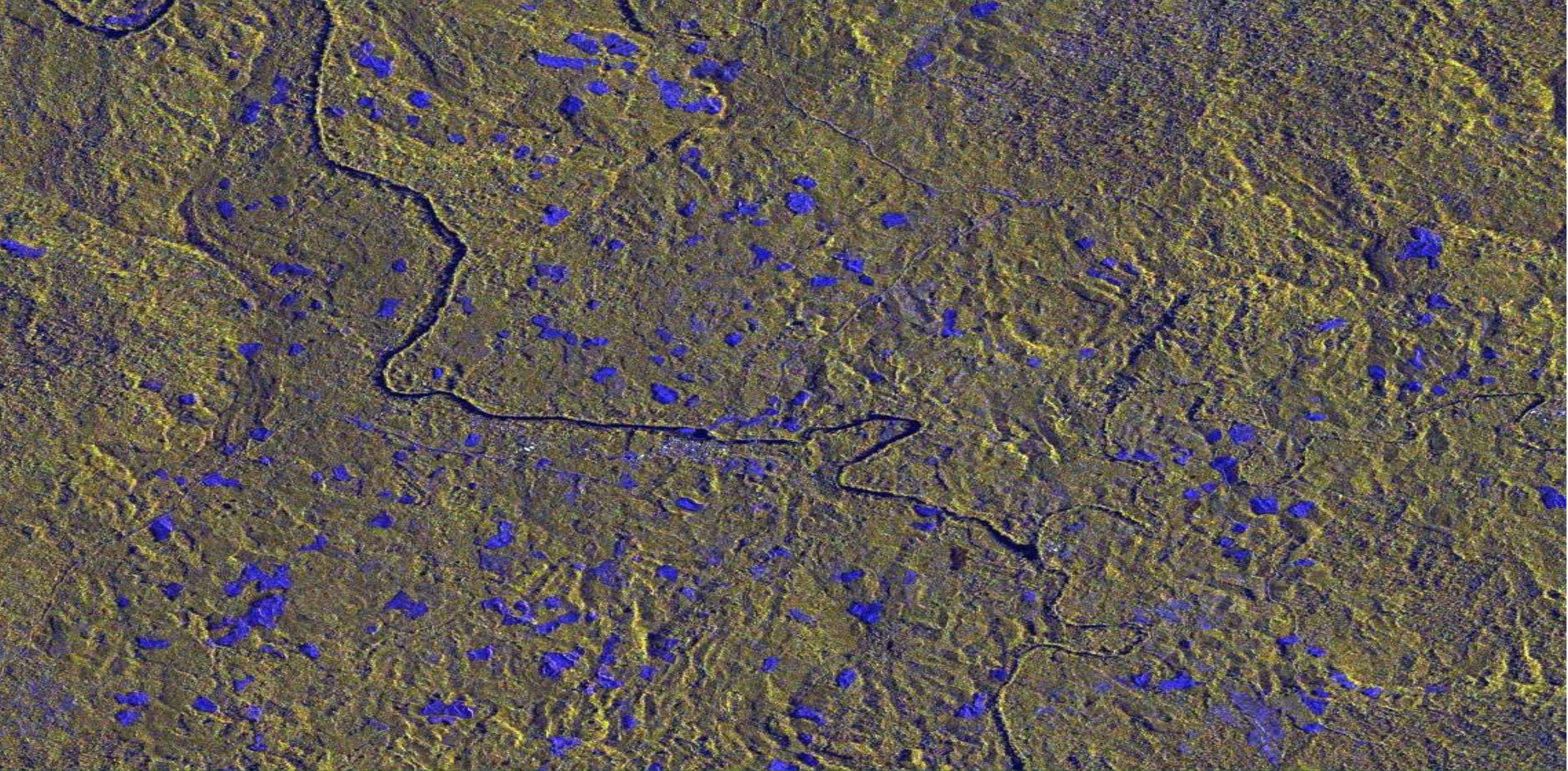
ANALISE E INTELIJENCIA COMPANY





L'impiego di immagini radar multitemporali consente di identificare rapidamente zone soggette a tagli





L'impiego di immagini radar multitemporali consente di identificare rapidamente zone soggette a tagli (immagine MTC Cosmo SkyMed)

## Indonesia - Borneo FOREST CLEARING MAP

Production date: 12/10/2012



Cartographic Information

Full color AOI, high resolution (3000px)

Map Coordinate System: GCS WGS 1984

Grid/Cell Coordinate System: WGS 84 UTM zone 49S

0 0.5 1 2 km

Reference Scale: 1:25,000



### LEGEND

#### Area features

-  AOI
-  EC040 - Cleared Way
-  EC060 - Forest Clearing

#### Data Source

Source Imagery: CosmoSkyMed  
 Acquisition date: September 20, 2011  
 Metric Accuracy/Geolocation: 5 m CE90, exclusive of terrain displacement  
 Ancillary Data: Google Earth, Open Street Map

#### Map Information

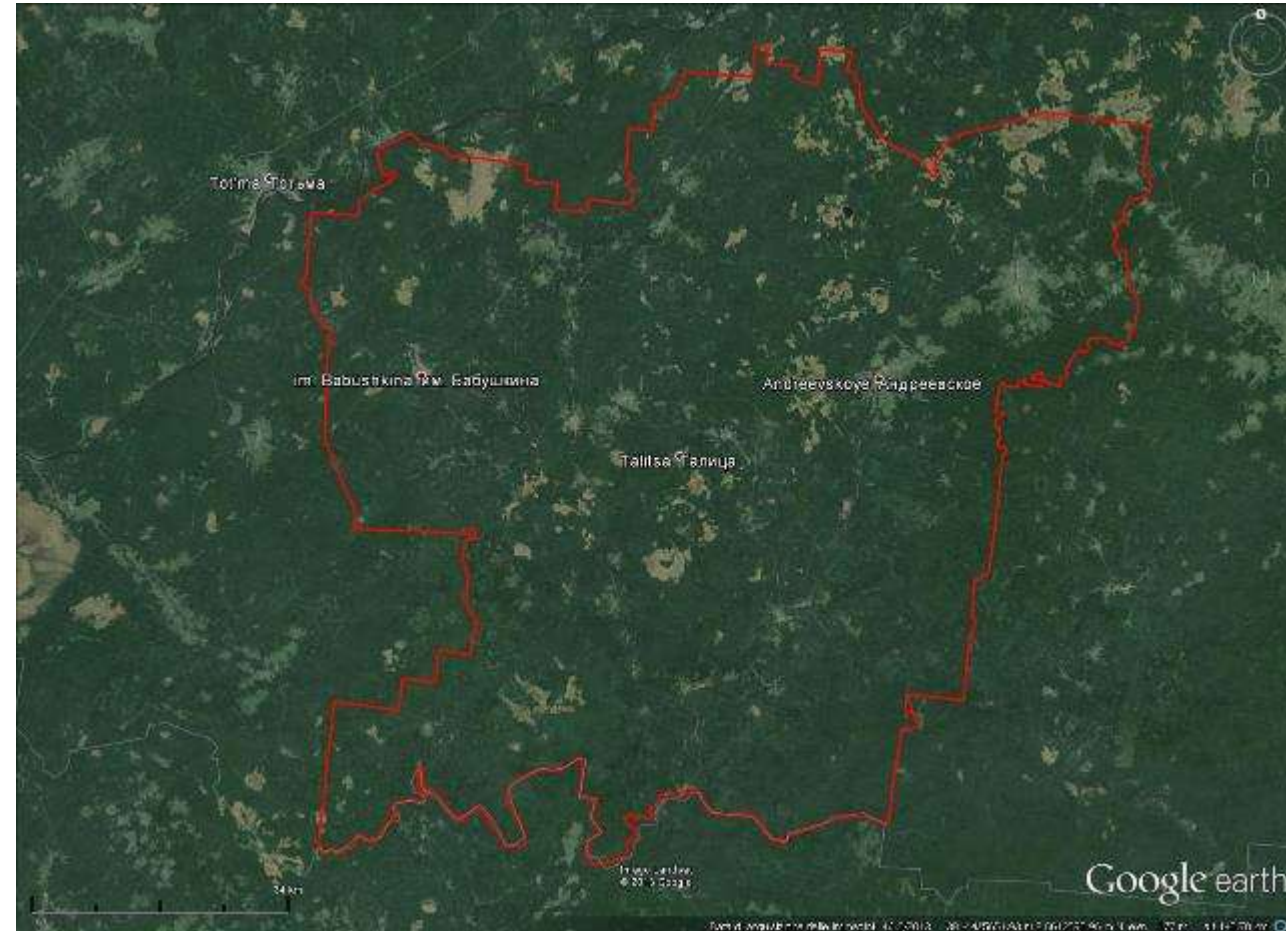
The scope of the map production is to  
 Highlight Forest Change Detection features within the  
 Area of Interest  
 Reference period: June 2011/ September 2011  
 Post processing: e-Geos s.p.a.  
 Production Date: August 2012

#### Framework

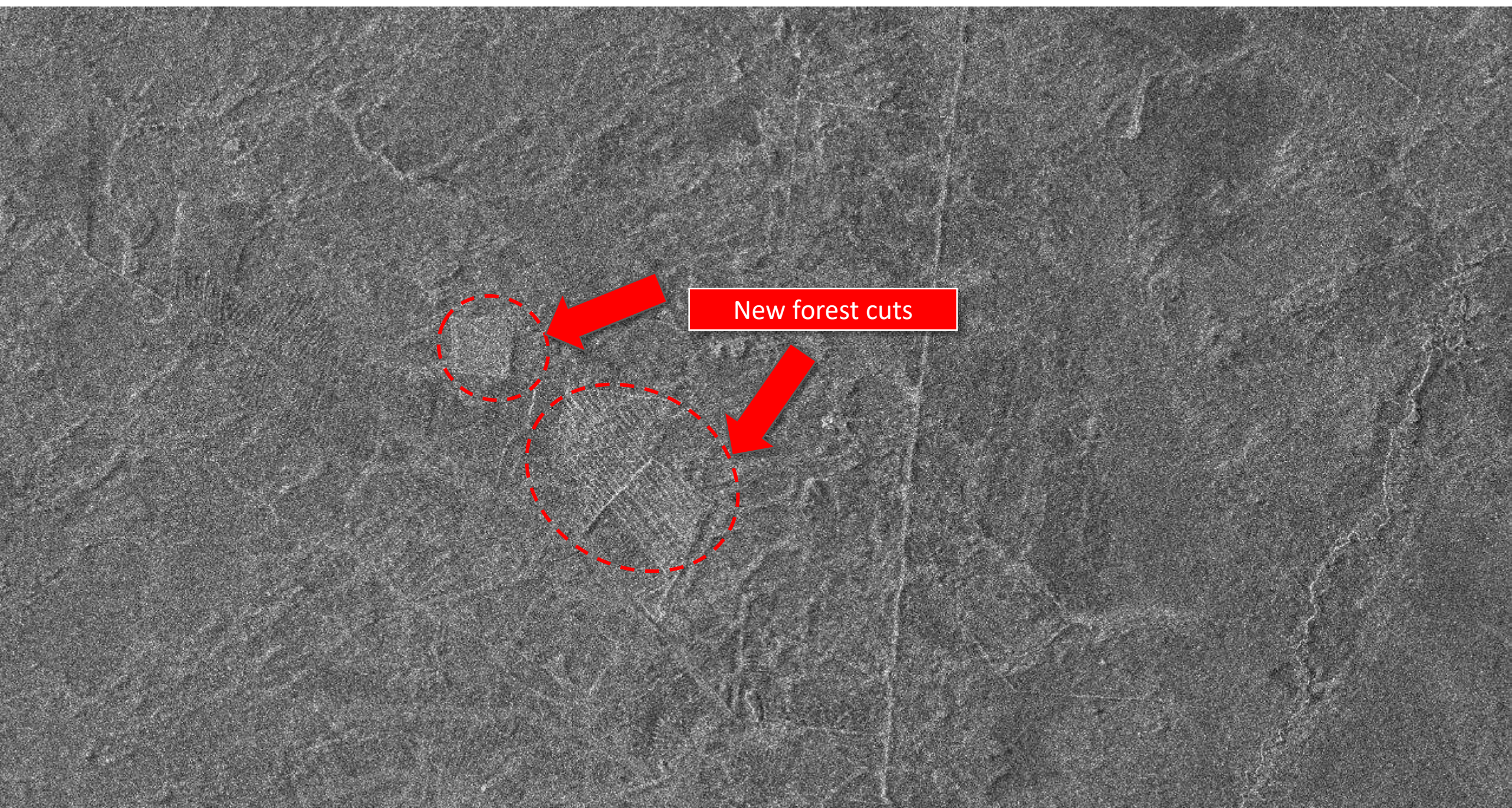
All geographic information may contain errors due to scale, resolution,  
 date and interpretation of the original data sources. The products  
 are compliant with DFOD international standards.

# Servizio di monitoraggio tagli in Russia

- Monitoraggio tagli illegali con lo scopo di aumentare la frequenza di monitoraggio non perdendo in dettaglio e non aumentando i costi
- Servizio fornito nel 2012-2013
- Disponibilità tagli esistenti a fine 2011
- **Roslesinforg** è una struttura special della Federal Agency of Forestry of Russia per lo sviluppo di tecnologie di raccolta, processamento ed analisi di dati sulle aree coperte da boschi







New forest cuts



New forest cut



# Servizio di monitoraggio tagli in Russia

- Totale area monitorata: 7800 Km<sup>2</sup>
- Numero di tagli identificati: 933
- Totale ettari tagliati: 7500 ha.





Thassos Island - GREECE  
Fire - Situation as of 13/09/2016  
Direction Map

Catographic Information:  
E-EMCCO  
Scale: 1:50,000  
Projection: UTM  
Datum: WGS 84  
Units: Meter

Legend:

- City Information: Yellow circle
- Myriophyllo: Yellow square
- General Information: Green square
- Additional: Blue square
- Other: Red square
- Myriophyllo: Yellow circle
- Transporter: Blue line
- Other: Red line
- Other: Blue line
- Other: Green line

Coordinate	Latitude	Longitude
42° 30' N	25° 30' E	25° 30' E

Data Sources:  
Copernicus  
ESA  
IGN

Disclaimer:  
The information is provided as is. The user is responsible for its use. The user is not liable for any damage or loss resulting from the use of the information.

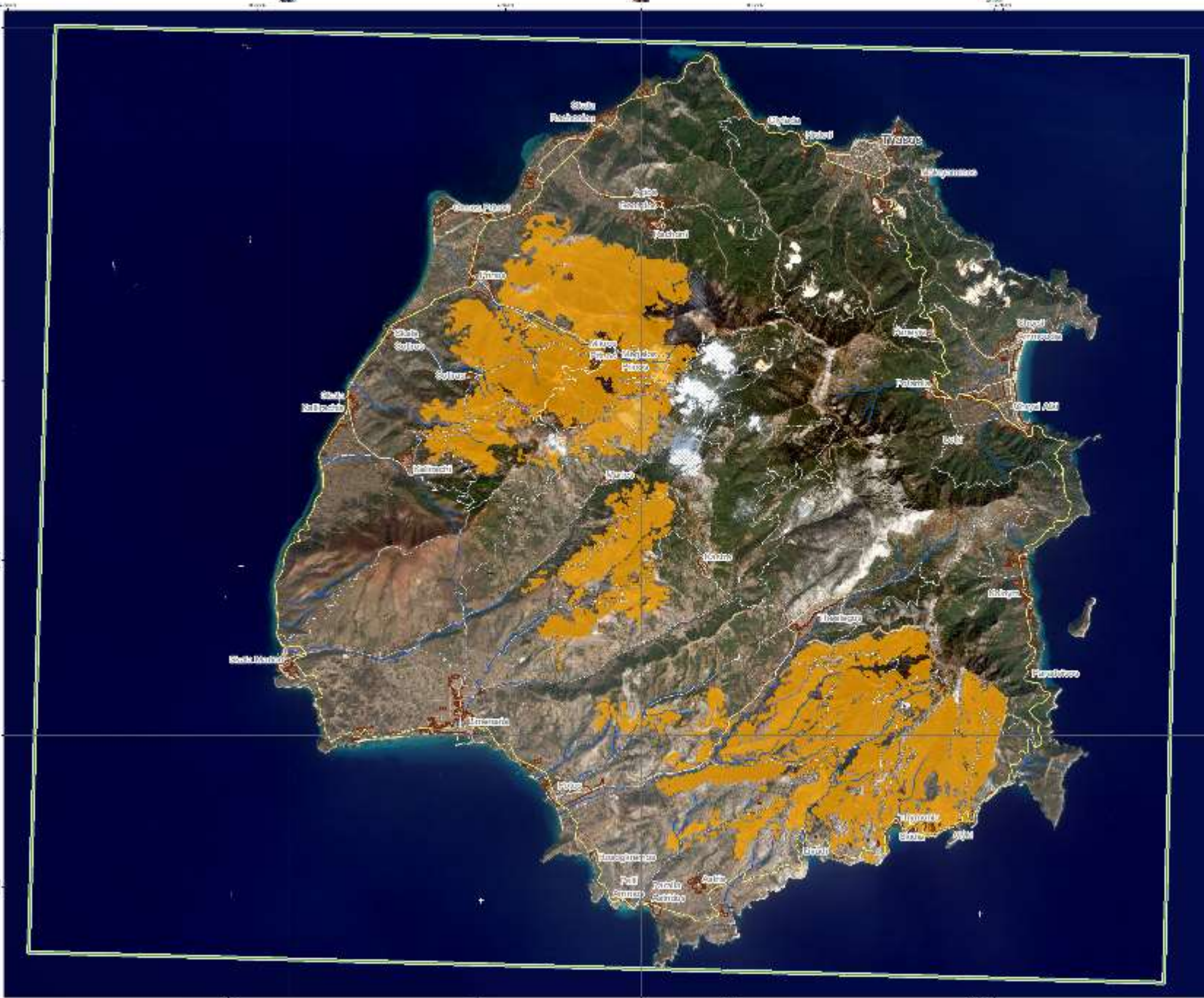
# Servizi di emergency mapping

- Mappatura rapida dell'area a bosco affetta da incendi



Incendi in 4 parti dell'Isola di Thassos causati da dry storm (fulmini non seguiti da pioggia). Diversi centri abitati evacuati





Thassos Island - GREECE  
 Fire - Situation as of 15/09/2016  
 Delimitation Map - MonD1

Catographic Information:  
 E:50000 (Scale 1:50,000)  
 UTM Zone 39N  
 Datum: WGS 84  
 Projection: UTM  
 Units: Meter

Legend:

- General Information:
  - Fire Area (Yellow)
  - Protected Areas (Green)
  - Urban Areas (Grey)
  - Water Bodies (Blue)
  - Other (White)
- Thematic Information:
  - Threat Level (Color-coded)
  - Other (White)

Legend	
Fire Area	Yellow
Protected Areas	Green
Urban Areas	Grey
Water Bodies	Blue
Other	White

Map Information:

Map Scale: 1:50,000  
 Map Date: 15/09/2016  
 Map Author: Copernicus  
 Map Version: 1.0

Data Sources:

Map Data: Copernicus  
 Fire Data: Copernicus  
 Protected Areas: Copernicus  
 Urban Areas: Copernicus  
 Water Bodies: Copernicus  
 Other: Copernicus

Disclaimer:

This map is intended for informational purposes only. It is not intended to be used for navigation or other critical applications. The information is provided as is, without any warranty of accuracy or completeness. The user is responsible for the use of the information and for any consequences arising from its use.

© 2016 Copernicus  
 All rights reserved.

# Servizi di emergency mapping

- L'impiego di dati satellitari multimissione consente, oltre alla mappatura, anche il monitoraggio dell'estensione dell'area affetta

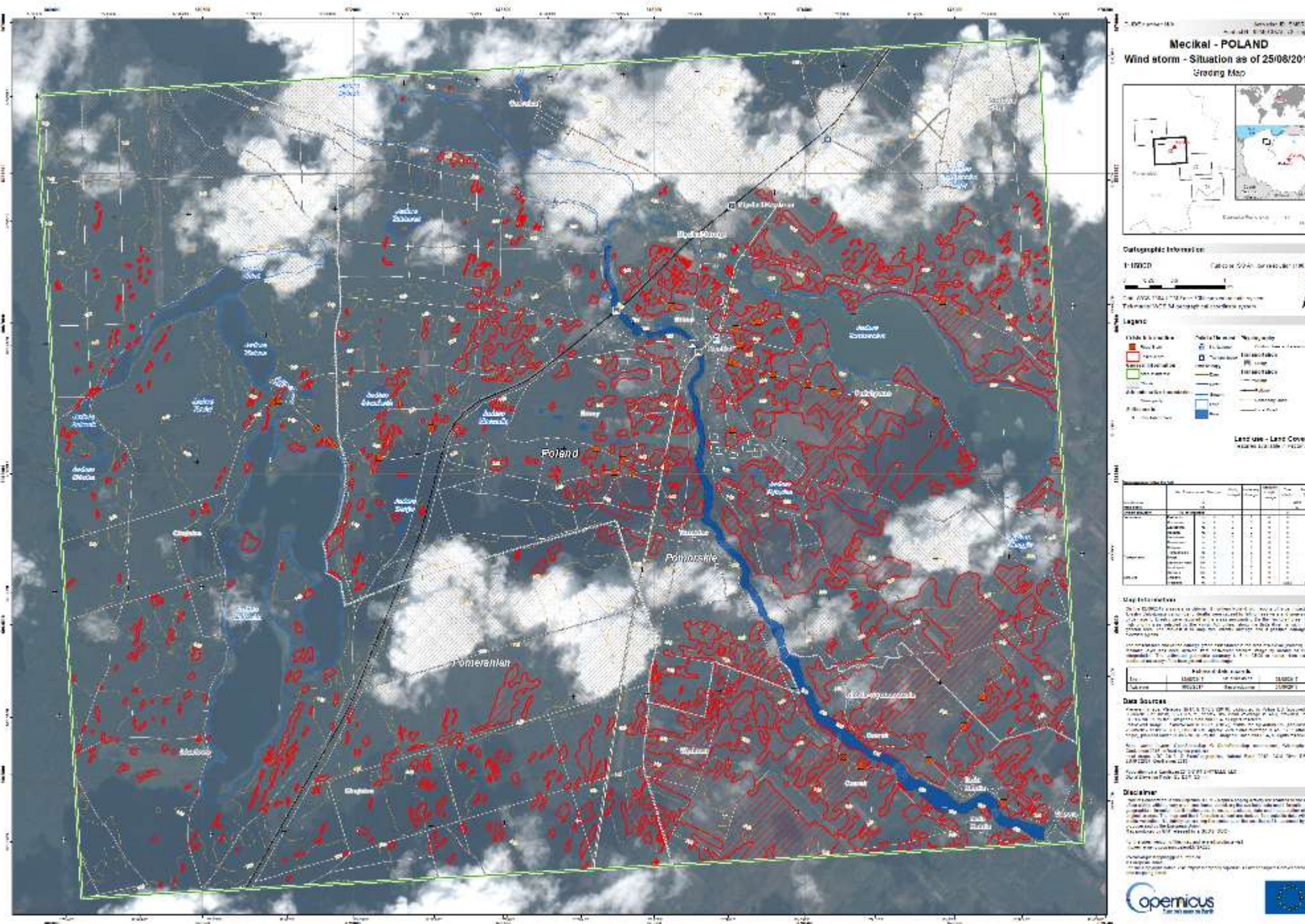






# Servizi di emergency mapping

- Mappatura rapida dell'area affetta da wind storm



Nord Polonia colpita da una severa wind storm, con effetti rilevanti sulle foreste



# Servizio di mapping per Copernicus HRL forest



## PRODOTTI:

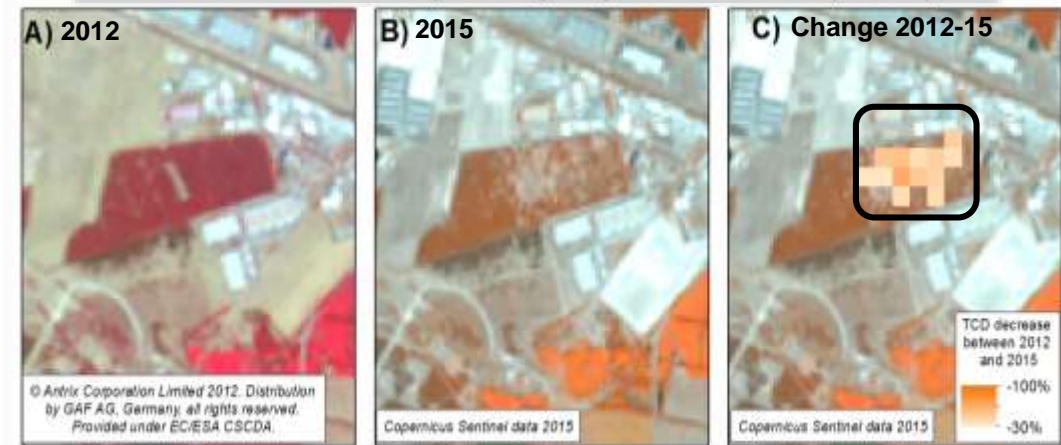
- Dominant Leaf Type (DLT) (20m)
- Tree Cover Density (TCD) (20m)
- DLT Change (20m)
- TCD Change (100m)
- Prodotti di change 2012-2015

- Accuratezza tematica elevata, anche per i prodotti di change

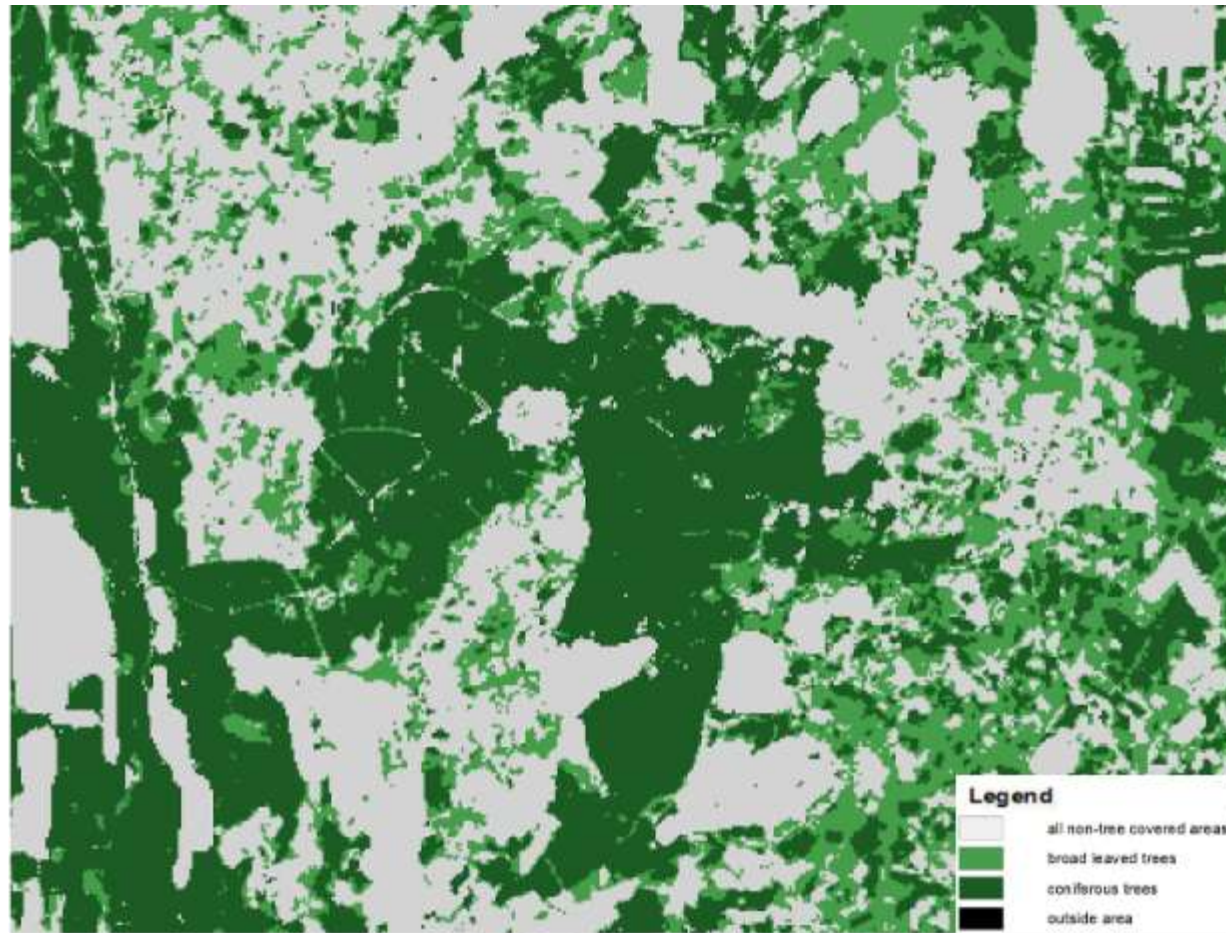
## DATI DI INPUT:

- Sentinel-2, Landsat 8, HR Image 2015 (2015+/-1)
- HR IMAGE 2012, Landsat-8
- VHR IMAGE 2012 & 2015

Tree Cover Density Change Layer 2012-2015 (100m)

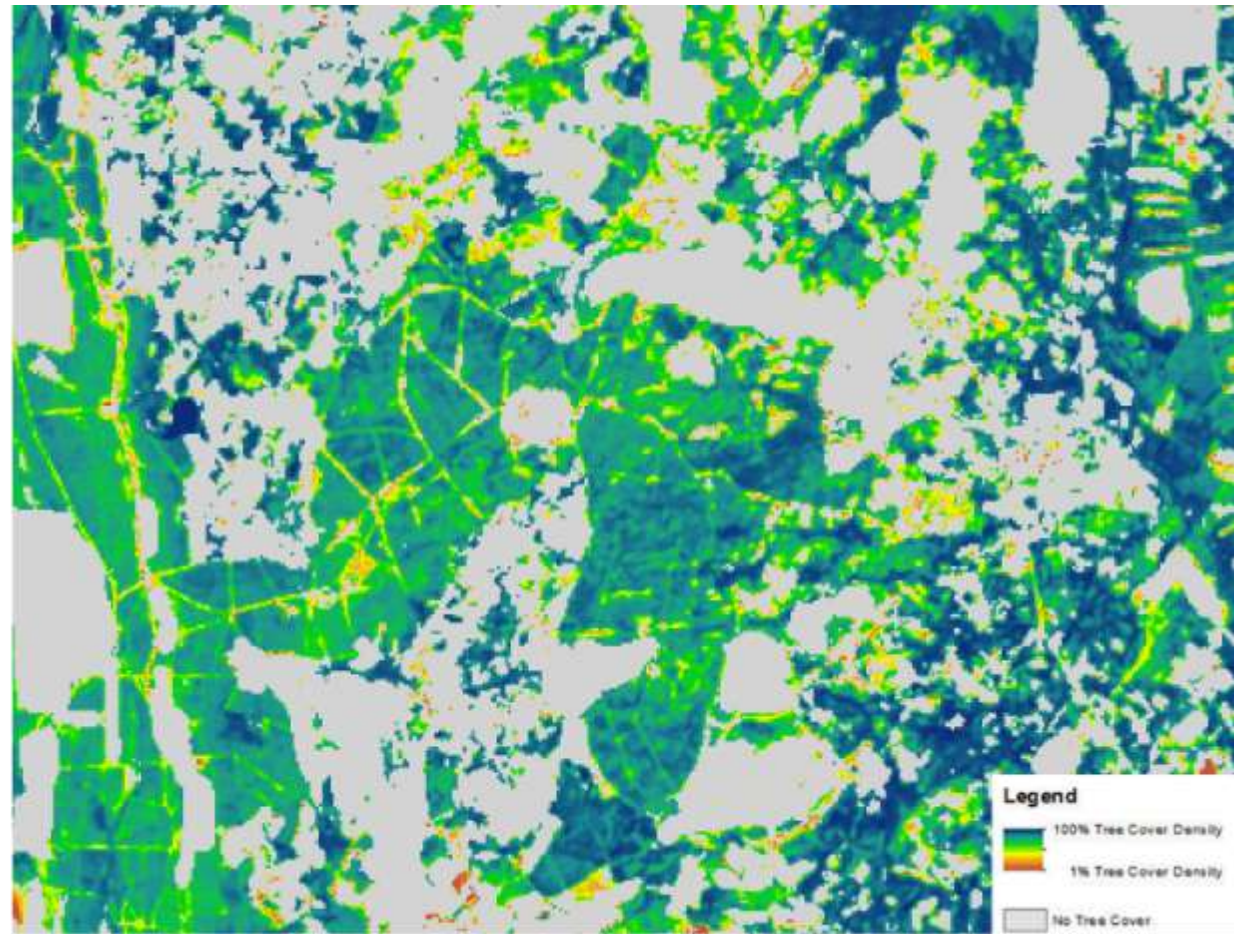


# Servizio di mapping per Copernicus HRL forest



20m Dominant Leaf Type 2015. Produced using modified Copernicus Sentinel data [2016]

20m Dominant Leaf Type



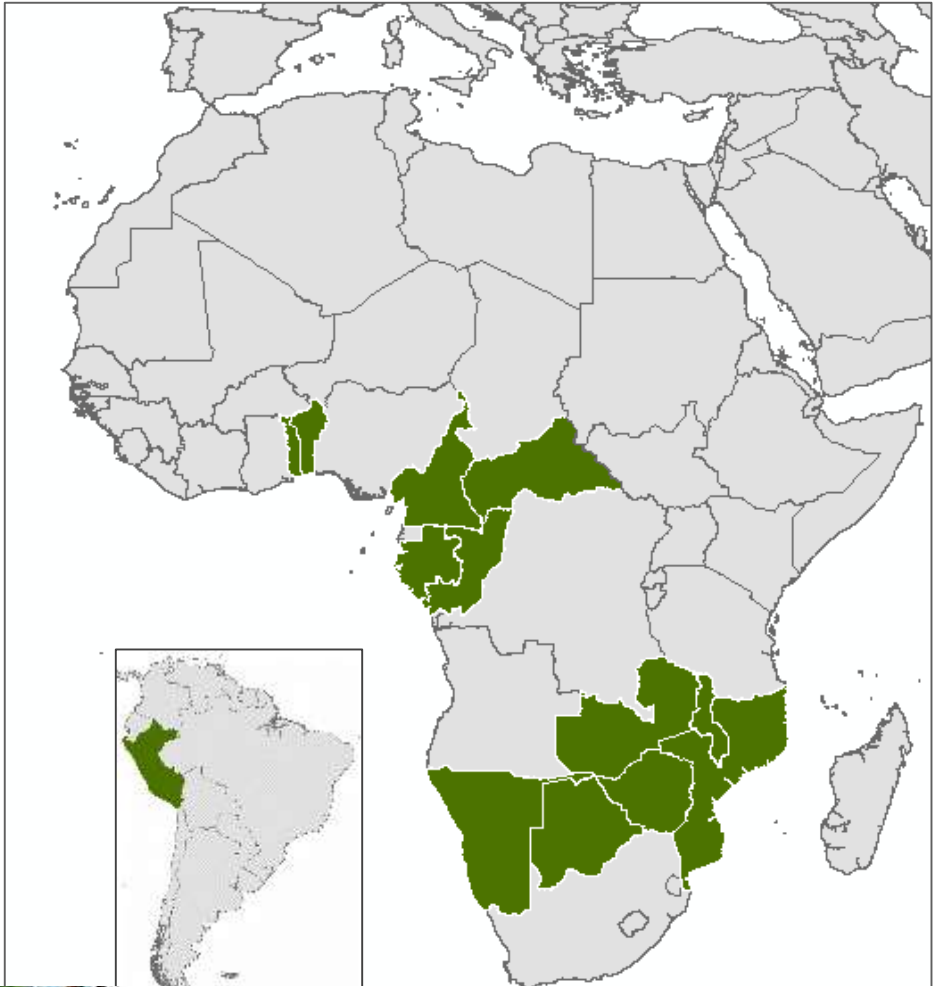
20m Tree Cover Density 2015. Produced using modified Copernicus Sentinel data [2016]

20m Tree Cover Density 2015





# I progetti REDD+ per la mappatura delle foreste e del land use nei paesi africani



- Reducing Emissions from Deforestation and Degradation (REDD+) nei processi UNFCCC richiedono robusti sistemi di Measuring, Reporting and Verification (MRV) in un contest di nazioni in via di sviluppo.

1. REDD Pilot **Cameroon** (2008 – 2009)
2. GSE REDD Extension in Rep. of **Congo and Gabon** (2009 – 2014)
3. R&D REDD for Africa **Cameroon and CAR** (2010 – 2013)
4. REDD+ MRV for SADC (2011 – 2014), Pilots in **Mozambique, Malawi, Zambia, Botswana, Namibia**
5. GSE REDD – Dry Forest Mapping – **Malawi, Zimbabwe** (2014 – 2015)
6. GeoforAfri **Rep. of Congo; Gabon, Benin, Togo** (2012 – 2015)
7. EOMonDis H2020, **Cameroon, Malawi, Peru & Gabon** (2016 – 2019)

# I progetti REDD+

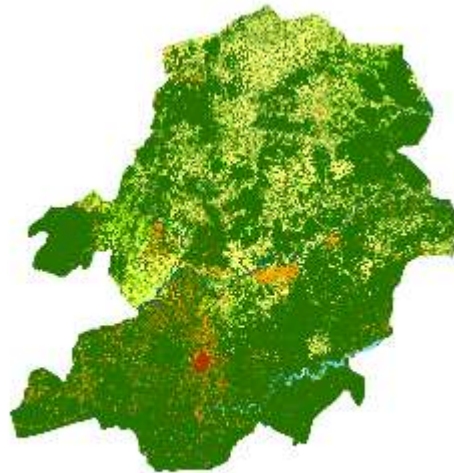
- Richiesta produzione standardizzata con capacity building.
- Evoluzione verso un impiego massiccio di dati Sentinel-1 e Sentinel-2
- Problematiche diverse nelle foreste tropicali humid e dry

Cameroon



1990, 2000, 2010

Central Province, Cameroon



0 50 100 200 Kilometers

Central African Republic



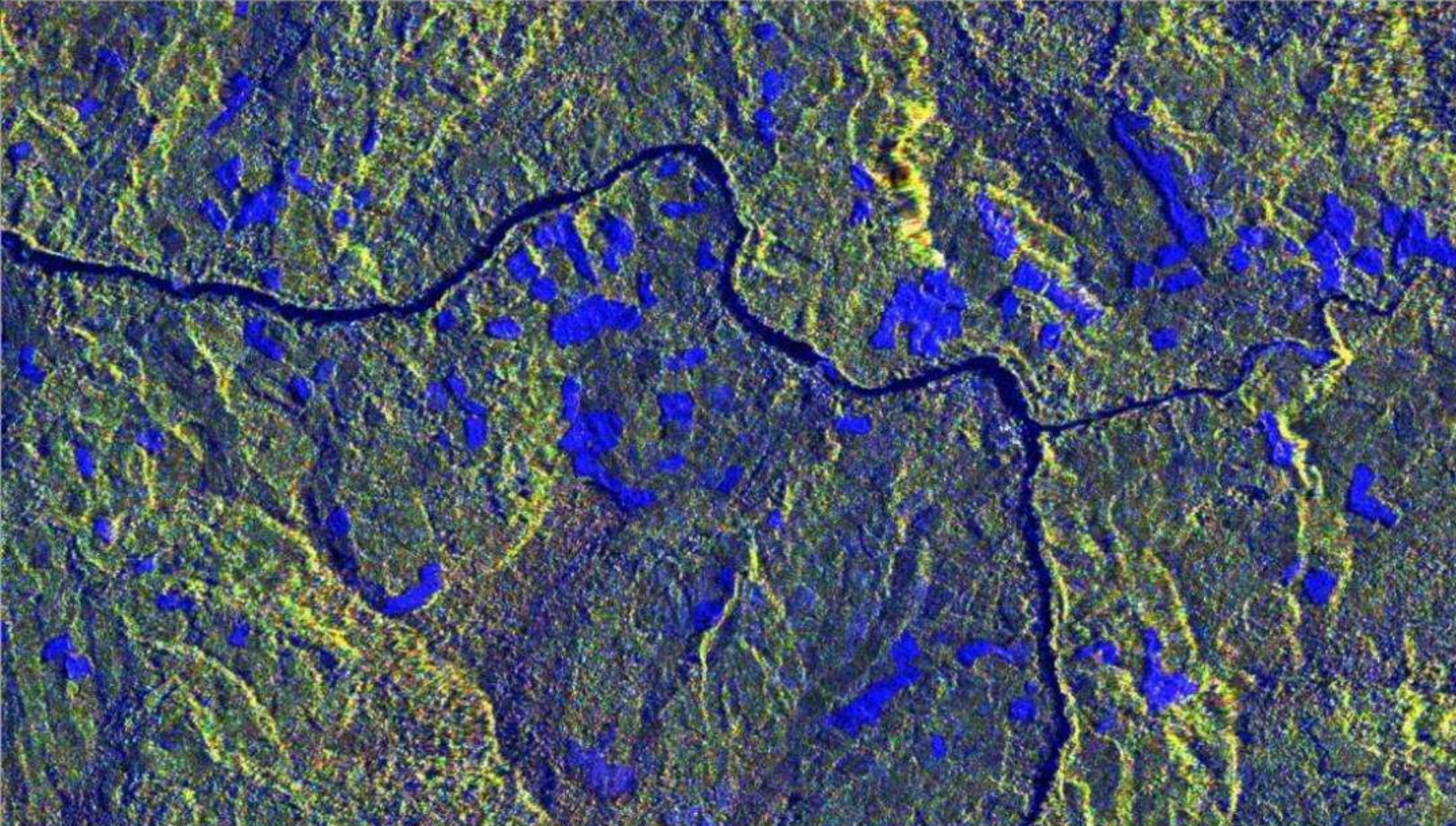
0 50 100 200 Kilometers

Central Malawi



0 50 100 200 Kilometers

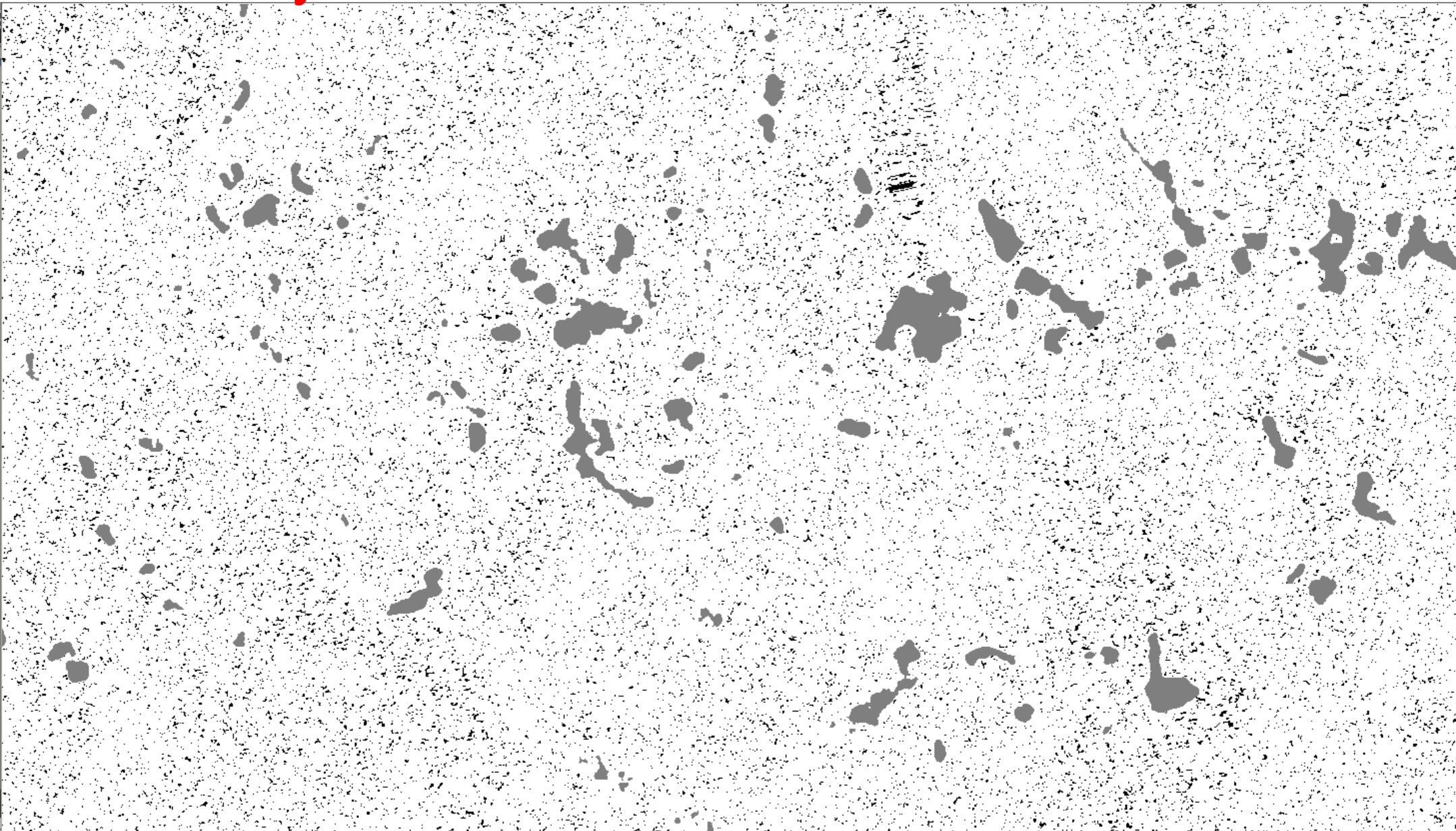
# Data analysis ad alto livello di automazione



COSMO SkyMed – MTC

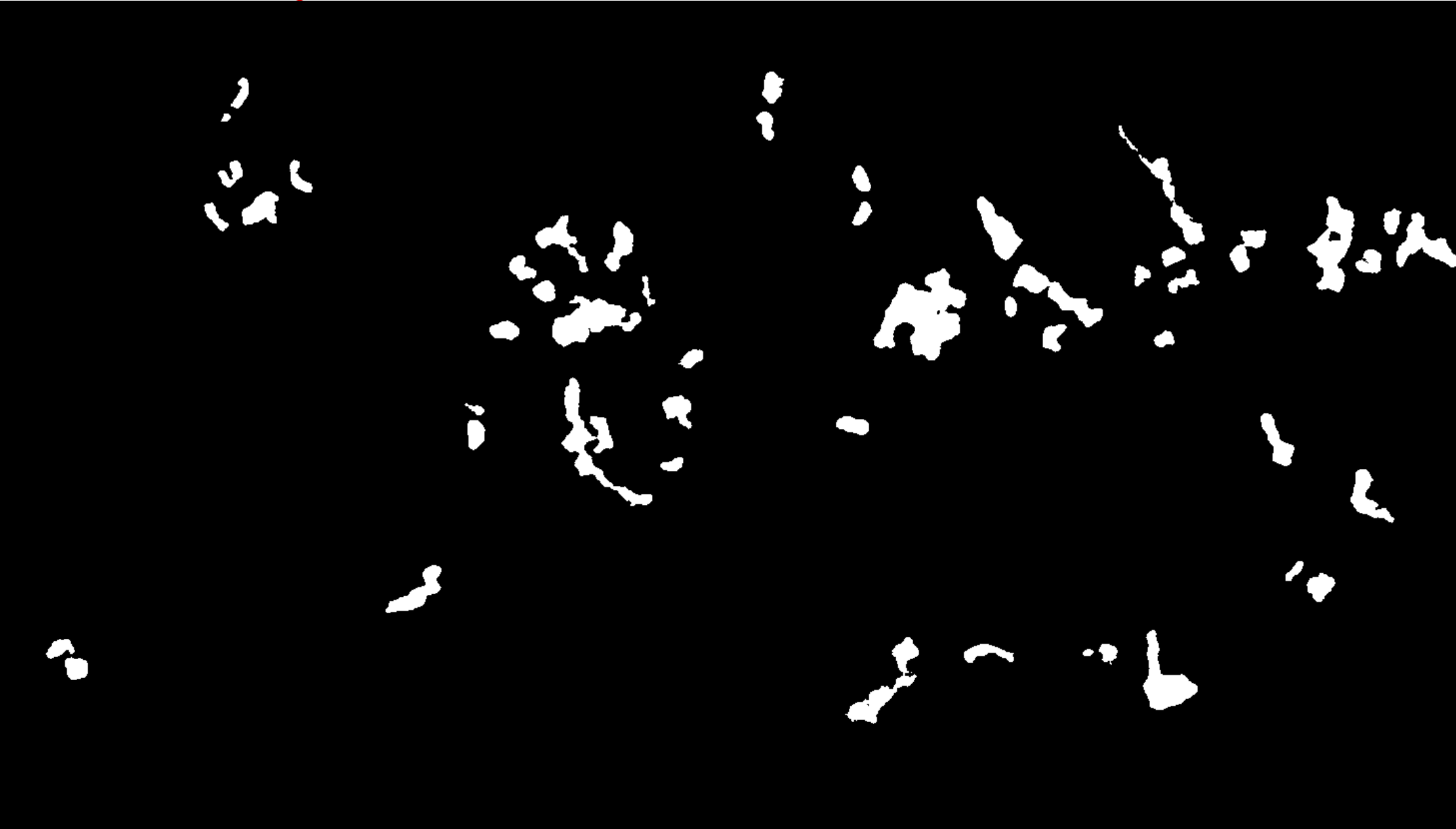


# Data analysis ad alto livello di automazione



COSMO SkyMed – Processing on MTC image

# Data analysis ad alto livello di automazione



COSMO SkyMed – Clear cuts extraction on MTC image



# Data analysis ad elevato livello di automazione

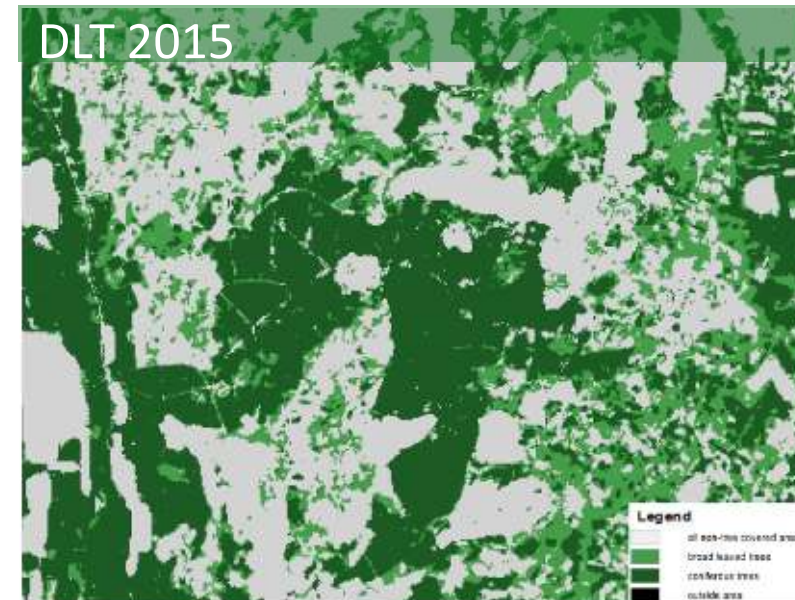


## SERVIZIO COPERNICUS HRL:

- Classificazione cloud-based ad alta parallelizzazione
- Training automatizzato
- Impiego di dati da stack multitemporali di immagini satellitari



Sentinel-2A image acquired on 07/09/2016. Contains modified Copernicus Sentinel data [2016]



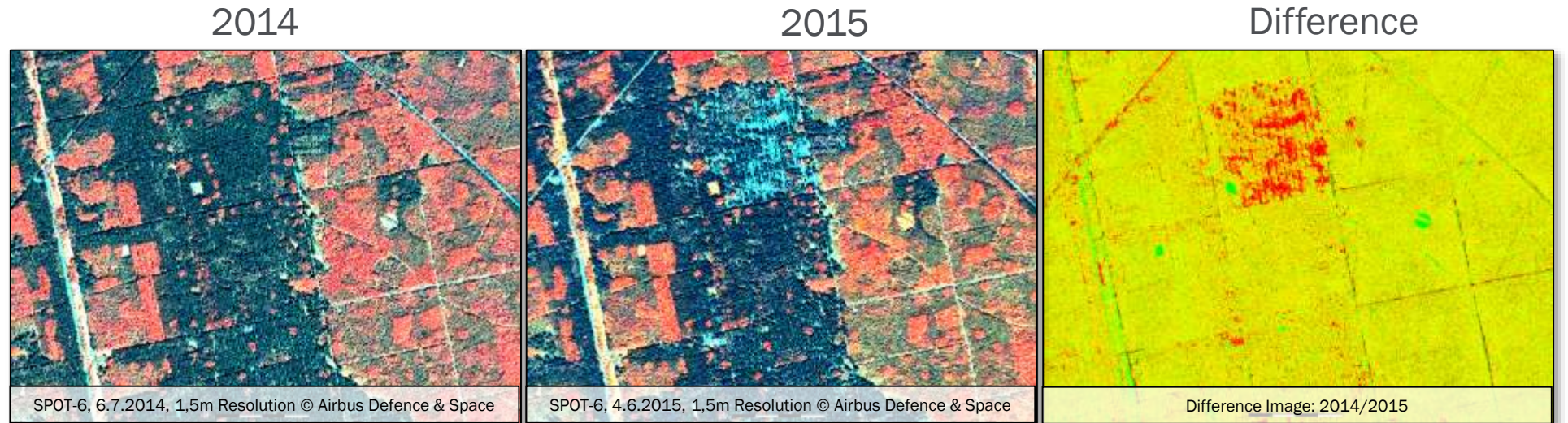
20m Dominant Leaf Type 2015. Produced using modified Copernicus Sentinel data [2016]



# Data analysis ad elevato livello di automazione

## SERVIZI DI EMERGENCY MAPPING

- Identificazione aree affette tramite algoritmi di change detection



Identificazione di aree danneggiate



# Summary

- Elementi fondamentali per l'erogazione di servizi operativi basati su dati satellitari per la mappatura ed il monitoraggio delle aree boschive sono:
  - La disponibilità di dati satellitari multi-mission (tecnologia ottico/radar, diverse risoluzioni), ed in particolare di Sentinel-1 e Sentinel-2
  - L'impiego di una piattaforma ad alta automazione per la gestione e l'analisi dei dati
- Diversi servizi sono già operativi in diverse parti del mondo



